

E2



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Pat ntschrift
10 DE 195 29 702 C 1

51 Int. Cl. 6: **Akten**
B 60 J 7/14
B 60 J 7/04
B 60 J 7/22 **Exemplar**

21 Aktenzeichen: 195 29 702.4-21
22 Anmeldetag: 11. 8. 95
43 Offenlegungstag: —
46 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 12. 9. 98

DE 195 29 702 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:

Webasto Karosseriesysteme GmbH, 82131
Stockdorf, DE

74 Vertreter:

Wiese, G., Dipl.-Ing. (FH), Pat.-Anw., 82131
Stockdorf

72 Erfinder:

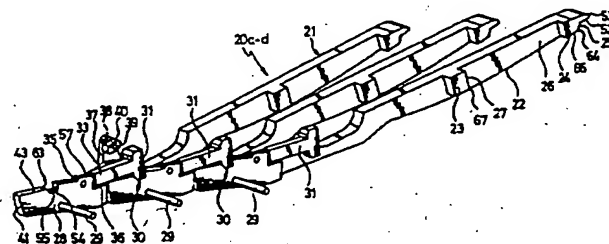
Salz, Wolfram, 82131 Stockdorf, DE

58 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 43 29 580 C1

64 Fahrzeugdach mit einer Folge von ausstellbaren Lamellen

57 Die Erfindung betrifft ein Lamellen-Fahrzeugdach, wobei jede Lamelle an ihren Schmalseiten jeweils mit einem schwenkbaren Befestigungselement verbunden ist und die Befestigungselemente entlang einer dachfesten Führungsbahn geführt sind. Jeweils zwei benachbarte Befestigungselemente sind für eine gemeinsame Bewegung in Öffnungs- und Schließrichtung in nicht voll ausgeschwenkter Stellung gekuppelt, und sind entkuppelt, sobald eines der beiden Befestigungselemente seine voll ausgeschwenkte Stellung erreicht hat. Benachbarte Befestigungselemente sind in entkuppeltem Zustand unter Ausschwenkung des noch nicht v. II ausgeschwenkten Befestigungselements gegeneinander verstellbar. Ein Befestigungselement ist in der voll ausgeschwenkten Lage unter dem Einfluß der Öffnungsbewegung des einen benachbarten Befestigungselements jeweils über ein Verriegelungselement fest mit dem anderen benachbarten, voll ausgeschwenkten Befestigungselement verriegelbar. Die Verriegelung eines voll ausgeschwenkten Befestigungselements mit dem einen benachbarten, voll ausgestellten Befestigungselement ist unter dem Einfluß der Schließbewegung des anderen benachbarten Befestigungselements selbsttätig lösbar. Das jeweils einem Befestigungselement zugeordnete Verriegelungselement ist unmittelbar v. n dem einen der beiden benachbarten Befestigungselemente betätigbar.



DE 195 29 702 C 1

Die Erfindung bezieht sich auf ein Fahrzeugdach mit einer Folge von Lamellen zum wahlweisen Verschließen oder mindestens teilweisen Freigeben einer Dachöffnung in einer Dachfläche, wobei die Lamellen in der Schließstellung aneinander angrenzen und einen flächigen Lamellenverbund bilden, jede Lamelle an ihren Schmalseiten jeweils mit einem schwenkbaren Befestigungselement verbunden ist und die Befestigungselemente entlang einer dachfesten Führungsbahn geführt sind, wobei jeweils zwei benachbarte Befestigungselemente für eine gemeinsame Bewegung in Öffnungs- und Schließrichtung gekuppelt sind, solange sie nicht voll ausgeschwenkt sind, und entkuppelt sind, sobald eines der beiden Befestigungselemente seine voll ausgeschwenkte Stellung erreicht hat, und derart miteinander in Eingriff stehen, daß sie in entkuppeltem Zustand unter Ausschwenkung des noch nicht voll ausgeschwenkten Befestigungselements gegeneinander verstellbar sind, ein Befestigungselement in der voll ausgeschwenkten Lage unter dem Einfluß der Öffnungsbewegung des einen benachbarten Befestigungselements jeweils über in Verriegelungselement fest mit dem anderen benachbarten, voll ausgeschwenkten Befestigungselement verriegelbar ist, und die Verriegelung eines voll ausgeschwenkten Befestigungselements mit dem einen benachbarten, voll ausgestellten Befestigungselement unter dem Einfluß der Schließbewegung des anderen benachbarten Befestigungselements selbsttätig lösbar ist.

Ein bekanntes Lamellendach dieser Art (DE 43 29 580 C1) ermöglicht im Gegensatz zu Schieben bzw. Schiebehebgedächern das Freilegen relativ großer Dachöffnungen bei gleichzeitiger hoher Stabilität, sicherer Halterung der Lamellen und aerodynamisch günstigem Verhalten. Eine Anpassung an unterschiedliche Fahrzeugtypen ist bereits relativ einfach zu erzielen. Bei dem aus DE 43 29 580 C1 bekannten Lamellendach wird die Verriegelung voll ausgeschwenkter, benachbarter Befestigungselemente durch eine Anordnung aus einem Riegelstein und einem Riegelstein-Schieber bewerkstelligt. Der Schieber ist in Öffnungs- bzw. Schließrichtung der Daches verschiebbar, während der Riegelstein quer zu dieser Richtung verschiebbar ist. Solange die Lamellen nicht ausgeschwenkt sind, greift der Riegelstein in eine entsprechende Ausnehmung im Schieber ein. An seinem vorderen Ende steht der Schieber in festem Eingriff mit dem vorhergehenden Befestigungselement. Beim Freilegen der Dachöffnung werden benachbarte Befestigungselemente durch die Ausschwenkbewegung der hinteren Lamelle entkuppelt, wenn die hintere Lamelle ihre voll ausgeschwenkte Position erreicht hat. In dieser Position liegt dem Riegelstein des hinteren Befestigungselements eine entsprechende Riegelsteinausnehmung des dem hinteren Befestigungselement nachfolgenden Befestigungselements gegenüber. Durch die Entkuppelung zwischen vorderem und hinterem Befestigungselement wird der Schieber des hinteren Befestigungselements von dem vorderen Befestigungselement nach hinten verschoben, was über entsprechend abgeschrägte Anlageflächen des Riegelsteins und der Riegelsteinausnehmung in dem Schieber eine Querbewegung des Riegelsteins bewirkt, der dadurch in die Riegelsteinausnehmung in dem hinteren Befestigungselement nachfolgenden Befestigungselement gedrückt wird. Dadurch wird das hintere Befestigungselement mit dem nachfolgenden, ebenfalls bereits voll ausgeschwenkten Befestigungselement verriegelt.

Beim Schließen des Daches wird der Riegelstein des hinteren Befestigungselements mittels des vorderen Befestigungselements nach vorn bewegt, solange das vordere und das hintere Befestigungselement entkuppelt, d. h. gegeneinander verschiebbar, sind. Wenn der Kraftschluß zwischen beiden wieder hergestellt wird, liegt die Riegelsteinausnehmung des Schiebers wieder dem Riegelstein gegenüber und die vom Kraftschluß bewirkte beginnende Mitföhrbewegung des hinteren Befestigungselements gegenüber dem darauf nachfolgenden Befestigungselement durch das vordere Befestigungselement bewirkt über entsprechend abgeschrägte Anlageflächen des Riegelsteins und der Riegelsteinausnehmung des nachfolgenden Befestigungselements eine Querverschiebung des Riegelsteins zurück in die Riegelsteinausnehmung des Schiebers, so daß die Verriegelung zwischen hinterem und nachfolgendem Befestigungselement aufgehoben wird.

Bei diesem bekannten Verriegelungsmechanismus für ein Lamellendach erwies sich als nachteilig, daß die Montage relativ aufwendig ist und die Art des Verriegelungsmechanismus in der Praxis eine filigrane Ausbildung der beteiligten Bauteile, insbesondere des Schiebers und des Riegelsteins erfordert, so daß auch die entsprechenden Anlageflächen zur Kraftübertragung entsprechend klein dimensioniert sind. Dadurch ist eine zuverlässige Funktion dieses bekannten Verriegelungsmechanismus in der Praxis, speziell in der Serienfertigung, nicht immer ausreichend gewährleistet.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Lamellendach der eingangs genannten Art zu schaffen, das eine einfache und kostengünstige Montage ermöglicht und einen selbsttätig lösbaren Verriegelungsmechanismus aufweist, der ein zuverlässiges und sicheres Öffnen und Schließen des Lamellendaches jederzeit gewährleistet.

Diese Aufgabe wird von der vorliegenden Erfindung ausgehend von einem Lamellendach der eingangs erwähnten Art dadurch gelöst, daß das jeweils einem Befestigungselement zugeordnete Verriegelungselement unmittelbar von dem einen der beiden benachbarten Befestigungselemente betätigbar ist. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Die damit verbundene Einsparung von Bauteilen bringt einerseits einen allgemeinen Kostenvorteil mit sich und erleichtert andererseits die Montage. Ferner reduziert die unmittelbare Betätigung des Verriegelungselements die Wahrscheinlichkeit des Auftretens von Funktionsfehlern und erleichtert zudem die Funktionskontrolle. Außerdem erlaubt ein solchermaßen vereinfachter Verriegelungsmechanismus eine größere Flexibilität bei der Ausbildung der Bauteile, insbesondere deren größere Dimensionierung. Insgesamt wird die Zuverlässigkeit des Verriegelungsmechanismus stark erhöht.

Eine bevorzugte weitere Ausbildung der Erfindung besteht darin, daß die Verriegelung zweier voll ausgeschwenkter Befestigungselemente durch eine Verschwenkung des Verriegelungselements an dem einen Befestigungselement in einen entsprechenden Gegenhalter an dem anderen Befestigungselement bewirkt wird, wobei die Schwenkachse vorzugsweise im wesentlichen in der Ebene der Dachfläche und senkrecht zur Lamellenverschieberichtung liegt.

Die Verschwenkung des Verriegelungselements bewirkt eine wesentlich erhöhte Zuverlässigkeit der Verriegelungs- bzw. Entriegungsbewegung, insbesondere

eine im Vergleich zu Verschiebebewegungen verringerte Verkantungsgefahr sowie einen verringerten Bewegungswiderstand. Vor allem ist auch keine Verschiebung des Verriegelungselements quer zur Öffnungs- bzw. Schließrichtung nötig.

In weiterer vorteilhafter Ausbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß das Verriegelungselement als Riegelstein mit einem hammerartiger Kopf ausgebildet ist, wobei der untere Teil des Kopfs in eine entsprechende Ausnehmung in dem jeweiligen Gegenhalter eingreifen kann und dadurch die Verriegelung des benachbarten Befestigungselements bewirkt.

Die hammerartige Ausbildung des Riegelsteins gewährleistet eine zuverlässige Funktion bei einfacher Formgebung, wobei der Riegelstein in zwei Ausnehmungen gleichzeitig eingreifen kann. Die Anlageflächen können problemlos ausreichend groß dimensioniert werden.

Ferner ist der Riegelstein vorzugsweise mechanisch so vorgespannt, daß der obere Teil des Kopfes bei gekuppelten Befestigungselementen in einer entsprechenden Ausnehmung in einem Mitnehmer des vorhergehenden Befestigungselements anliegt. Vorzugsweise wird der Kopf des Riegelsteins eines mittleren Befestigungselements bei geöffneter Vorwärtskupplung dadurch entgegen seiner Vorspannung in die Gegenstückausnehmung des nachfolgenden Befestigungselements gedrückt, daß sich das vorhergehende Befestigungselement gegenüber dem mittleren Befestigungselement verschiebt und dabei mit der Unterseite des Verstellelements auf den Kopf des Riegelsteins wirkt.

Die mechanische Vorspannung des Verriegelungselements sorgt für eine zuverlässige Funktion des Verriegelungsmechanismus.

Der Aufbau und die Funktionsweise einer Ausführungsform der Erfindung sind nachfolgend unter Bezug auf die Zeichnungen erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische schematische Ansicht eines Lamellendaches im teilweise geöffneten Zustand;

Fig. 2 eine Ansicht entsprechend Fig. 1 bei vollständigem Dach;

Fig. 3 eine perspektivische schematische Ansicht der in Fahrtrichtung linken Seite von drei Lamellen eines Lamellendaches entsprechend Fig. 2 in geöffnetem Zustand;

Fig. 4 eine geschnittene Seitenansicht der Lamellen von Fig. 3;

Fig. 5a und 5b, 6a und 6b sowie 7a und 7b jeweils nebeneinander gelegt eine Seitenansicht auf die in Fahrtrichtung linke Seite eines Lamellendaches, aus vier Lamellen ausgehend vom geschlossenen Zustand in unterschiedlichen Öffnungszuständen;

Fig. 8 das Lamellendach wie in Fig. 5 bis 7, jedoch in vollständig geöffnetem Zustand;

Fig. 9a bis 9c verschiedene Ansichten eines Hammerriegelsteins; und

Fig. 10 die Draufsicht auf ein in Fahrtrichtung links liegendes Befestigungselement einer Lamelle.

Richtungen werden im weiteren wie folgt bezeichnet: "vorn" bzw. "vorhergehend" bedeutet in Richtung von der als ersten voll ausgeschwenkten Lamelle weg, "hinten" bzw. "nachfolgend" bedeutet in Richtung zu der als ersten voll ausgeschwenkten Lamelle hin, "innen" bedeutet quer zur Fahrtrichtung zur Dachöffnung hin, "außen" quer zur Fahrtrichtung von der Dachöffnung weg, "oben" bedeutet von Fahrzeugboden weg, "unten" zum Fahrzeugboden hin.

Bei der veranschaulichten Ausführungsform bedeutet ferner "vorn" bzw. "vorhergehend" in normaler Fahrtrichtung und "hinten" bzw. "nachfolgend" bedeutet entgegen der normalen Fahrtrichtung. Mit "Öffnungsbewegung" ist die Verschiebung der Lamellen entlang der dachfesten Führung gemeint.

Das vorliegend erläuterte, als Lamellendach zu bezeichnende Fahrzeugdach 9 weist, wie aus den Prinzipdarstellungen der Fig. 1 und 2 hervorgeht, eine Folge von Schiebelamellen 10a bis 10d auf. Diese Lamellen dienen dem wahlweisen Verschließen oder mindestens teilweisen Freigeben einer Dachöffnung 13, die in einer festen Dachfläche 11 eines Kraftfahrzeuges 12 ausgebildet ist. Zum Öffnen und Verschließen des Daches 9 lassen sich die Lamellen 10a bis 10d verschieben, wobei im gezeigten Ausführungsbeispiel die mit dem Doppelpfeil angedeutete Verschieberichtung 14 parallel zur Fahrzeuglängsachse verläuft. Grundsätzlich sind aber auch andere Verschieberichtungen, z. B. quer zur Fahrzeuglängsachse, möglich. In ihrer Schließstellung stoßen die Lamellen 10a bis 10d mit ihren quer zur Verschieberichtung 14 verlaufenden Längskanten beziehungsweise dort angeordneten Dichtelementen dichtend aneinander an. Dabei bilden sie einen flächigen Lamellenverbund, wie dies in Fig. 1 für die beiden Lamellen 10c und 10b angedeutet ist. Die Lamellen 10a bis 10d können ferner jeweils um eine sich quer zur Verschieberichtung 14 erstreckende (virtuelle) Schwenkachse verschwenkt werden, die im veranschaulichten Ausführungsbeispiel näherungsweise in Höhe der festen Dachfläche 11 liegt.

Eine nachstehend näher erläuterte Verstellmechanik koordiniert die Verschiebe- und Schwenkbewegungen der einzelnen Lamellen 10a bis 10d derart, daß beim Verstellen der Schiebelamellen der flächige Lamellenverbund eine Translationsbewegung in der Verschieberichtung 14 ausführt und dieser Verbund beim Öffnen des Daches 9 im Bereich des vorderen und/oder des hinteren Verbundendes durch Herausbewegen jeweils einer Lamelle aus dem Verbund Lamelle für Lamelle aufgelöst bzw. beim Schließen des Daches wiederhergestellt wird. Im Verlauf des Öffnens des zuvor geschlossenen Daches 9 wird dabei zunächst die Lamelle 10a so verschwenkt, daß sie mit ihrem hinteren Rand vom hinteren Rand 15 der Dachöffnung 13 freikommt. Anschließend kann auf den Lamellenverbund eine Verstellkraft nach hinten und/oder nach vorne ausgeübt werden.

Beispielsweise kann die Lamelle 10a dann beginnend in der zuvor geschilderten Schräglage zusammen mit den übrigen, im flächigen Lamellenverbund verbleibenden, d. h. nicht ausgeschwenkten, Lamellen 10b bis 10d nach hinten verschoben werden. Dabei wird die Lamelle 10a kontinuierlich in ihre Endlage weiter verschwenkt. Nachdem die Lamelle 10a ihre in den Fig. 1 und 2 veranschaulichte hintere Endstellung erreicht hat, wird die nächste Lamelle 10b ausgestellt. Dieses Spiel wiederholt sich, bis entsprechend Fig. 2 alle Schiebelamellen 10a bis 10c ausgestellt und nach hinten in ihre Offenstellung geschoben sind. Beim Schließen des Daches 9 wird in diesem Fall ausgehend von der Offenstellung gemäß Fig. 2 zunächst nur die Lamelle 10d vorbewegt und in eine zur festen Dachfläche 11 parallele Lage zurückverschwenkt. Ein entsprechender Bewegungsablauf wird nacheinander für die folgenden Lamellen 10c, 10b und 10a erzwungen, bis die Lamellen in flächigem Verbund in ihrer vorderen Endstellung stehen und die Dachöffnung 13 verschließen.

Im Falle der veranschaulichten Ausführungsform sitzt im Bereich des vorderen Endes der Dachöffnung 13 ein

ausstellbarer, lamellenförmiger Windabweiser 16, der beim Einleiten des Öffnungsvorganges um eine quer zur Fahrzeuglängsachse verlaufende Schwenkachse in eine schräg nach hinten ansteigende Lage verschwenkt wird. Dabei nimmt das Dach eine Lüftungsstellung ein, die bei in Schließstellung befindlichen Lamellen auch bei Regen benutzt werden kann. Der Windabweiser 16 legt sich in der Schließstellung des Daches 9 mit seiner Hinterkante gegen die Vorderkante der in der vorderen Endstellung stehenden Schiebelamelle 10d dichtend an. Er verschließt dabei den vordersten Teil der Dachöffnung 13. Gegebenenfalls kann die Auslegung aber auch so getroffen sein, daß der flächige Verbund der Lamellen 10a bis 10d in der Schließstellung von der Vorderkante bis zur Hinterkante der Dachöffnung 13 reicht und damit allein die Schließfunktion übernimmt. Dabei kann gegebenenfalls in für Schiebedächer an sich bekannter Weise ein Windabweiser vorgesehen sein, der bei geschlossenem Dach unter der festen Dachfläche verschwindet und der selbsttätig in eine Arbeitsstellung übergeht, wenn das Dach geöffnet wird. In den Fig. 1 und 2 ist ein Fahrzeugdach mit vier Schiebelamellen 10a bis 10d dargestellt. Es versteht sich jedoch, daß die Anzahl der Schiebelamellen grundsätzlich beliebig in Abhängigkeit von den jeweiligen Gegebenheiten gewählt werden kann.

Aufbau

Jede Lamelle 10a bis d ist an ihren beiden Schmalseiten mit je einem Befestigungselement 20a bis 20d verbunden. Ein Befestigungselement setzt sich aus einem außen liegenden Verstellelement 60 und einem innen liegenden Trägerelement 44 zusammen (siehe insbesondere Fig. 10). Die Verstellelemente 60 weisen jeweils einen hinteren Teil 21 und einen vorderen Teil 28 auf.

Das hintere Ende 53 des hinteren Teils 21 wird von einem nach außen seitlich vorspringenden Mitnehmer 24 mit einer nach hinten unten weisenden Anlagefläche 25 sowie zwei weiteren nach unten weisenden Anlageflächen 52 und 66 gebildet. Die Kante zwischen den Anlageflächen 25 und 66 ist mit 64 bezeichnet. Die Unterseite 22 des hinteren Teils 21 wird von einer in Verschieberichtung 14 leicht gekrümmten Fläche gebildet, wobei an deren hinterem Ende in der Umgebung des Mitnehmers 24 eine Führungsausnehmung 26 ausgebildet ist. Im hinteren Bereich der Innenseite des hinteren Teils 21 des Verstellelements 60 ist ein geschwungener Kulissenschlitz 42 ausgebildet, dessen Krümmung in etwa zu der Krümmung der Unterseite 22 parallel läuft.

Am hinteren Ende 53 des Verstellelements 60 ist über ein Drehlager 45 das Trägerelement 44 mit Befestigungsöffnungen 47 zum Befestigen einer Lamelle 10a bis 10d um eine quer zur Verschieberichtung 14 orientierte Achse schwenkbar mit dem Verstellelement 60 verbunden. Das Trägerelement 44 weist in seinem vorderen Abschnitt einen Führungsstift 46 auf, der in eine Führungsbahn 74 einer parallel zur Verschieberichtung 14 dachfest angeordneten Führungsschiene 75 eingreift. Etwa in der Mitte des hinteren Teils 21 des Verstellelements 60 ist außen seitlich ein Mitnehmer 23 mit einer nach hinten weisenden, von einer Unterkante 67 begrenzten Anlagefläche 27 ausgebildet, die leicht nach vorn geschwungen ist. Noch weiter vorn ist innen seitlich ein sich nach oben erstreckender Arm 37 mit einer Bohrung 38 ausgebildet, wobei ein durch diese Bohrung 38 geführter Stift 39 einen Schuh 40 trägt. Der Schuh 40 ist an der Außenseite des Arm 37 um eine quer zu V r-

schieberichtung 14 orientierte Achse schwenkbar mit dem Arm 37 verbunden. Der Schuh 40 steht mit dem Kulissenschlitz 42 des vorangehenden Befestigungselements 20a bis 20d derart in Eingriff, daß er entlang des Kulissenschlitzes 42 verschiebbar ist.

Das Vorderende des vorderen Teils 28 wird von einer Stirnfläche 41 mit einer Oberkante 70 gebildet. Nach hinten folgt an der Oberseite des vorderen Teils 28 nach einer von einer Kante 63 nach hinten begrenzten Anlagefläche 43 eine Riegelstein-Ausnehmung 30, deren hintere Fläche 54 etwa senkrecht zur Dachebene steht und deren vordere Fläche 55 abgeschrägt ist. Ferner ist in diesem Bereich ein Führungsstift 29 vorgesehen, der in die Führungsbahn 74 der dachfesten Führungsschiene 75 eingreift. In einer weiter hinten an der Oberseite des vorderen Teils 28 angeordneten Ausnehmung 57 ist ein Hammer-Riegelstein 31 über ein Schwenklagerelement 35, beispielsweise eine genietete Öse, schwenkbar gehalten. Das Schwenklagerelement 35 durchgreift eine Bohrung 56 im vorderen Teil 28 und eine Bohrung 34 (Fig. 9a) im vorderen Teil des Schafts 33 des Hammer-Riegelsteins 31, wobei die Schwenkachse quer zur Verschieberichtung 14 orientiert ist. Am hinteren Ende des vorderen Teils 28 ist an der Oberseite in einer Bohrung 76 (Fig. 10) eine nach oben drückende Feder 36 angebracht, die eine Vorspannung des Hammer-Riegelsteins 31 nach oben bewirkt.

Der gerade Schaft 33 des Hammer-Riegelsteins 31 ist am Vorderende abgerundet und in seinem vorderen Abschnitt, der in die Ausnehmung 57 eingreift, verschmälert, so daß sich eine gute Führung der Schwenkbewegung ergibt. Im übrigen verläuft der Hammerschaft 33 in Querrichtung im wesentlichen bündig mit dem vorderen Teil 28 des Verstellelements 60. In seinem hinteren Abschnitt weist der Riegelstein 31 einen hammerartig verdickten Hammerkopf 32 auf. Die nach vorn weisenden Kanten des Hammerkopfs 32 sind unter etwa 45 Grad abgeschrägt. Die obere Schrägfläche ist mit 62 bezeichnet, deren hintere Begrenzungskante ist mit 65 und die entsprechenden Kante der unteren Schrägfläche ist mit 61 bezeichnet. Die hintere Unterkante des Hammerkopfes 32 ist mit 69 bezeichnet. In seinem oberen Abschnitt weist der Hammerkopf 32 eine nach innen weisende Nase 58 auf.

Der vordere Teil 28 ist gegenüber dem hinteren Teil 21 des Verstellelements 60 nach außen parallel versetzt. Die nach außen weisenden Mitnehmer 23 und 24 sind an ihrer Außenfläche in etwa bündig mit der Außenfläche des vorderen Teils 28.

Im Bereich des hinteren Endes der Führungsschiene 75 ist ein Gegenstück 51, das in seiner Form der vorderen Hälfte des vorderen Teils 28 entspricht, dachfest angebracht. Ein Führungselement 50, das im wesentlichen einen Arm und einen Schuh in der Art des Arms 37 und des Schuhs 40 des Befestigungselements 20a bis 20d aufweist, ist um eine quergerichtete dachfeste Achse 77 schwenkbar gelagert.

Mit dem Vorderende des vorderen Teils 28 des Verstellelements 60 der vordersten Lamelle 10d steht ein vorzugsweise als Gewindekabel ausgebildetes Antriebskabel 59 in Antriebsverbindung. Das Antriebskabel 59 erstreckt sich zu einer in Fig. 1 nur andeutungsweise dargestellten Antriebseinheit 73. Die Antriebseinheit 73 kann in an sich bekannter Weise einen Elektromotor und ein Untersetzungsgetriebe aufweisen, wobei ein mit dem Ausgang des Untersetzungsgetriebes verbundenes Ritzel mit dem Antriebskabel 59 und einem entsprechenden Antriebskabel für die andere Dachseite

in Eingriff steht. Als Antriebseinheit kann aber auch eine handbetätigte Einheit, insbesondere in Form einer Handkurbel vorgesehen sein.

Funktion

Die Funktionsweise des beschriebenen Lamellendaches ist wie folgt:

In der in Fig. 5a, b dargestellten Schließstellung des Daches sind benachbarte Lamellen 10a bis 10d bzw. Befestigungselemente 20a bis 20d fest miteinander gekuppelt. Für eine Verschiebung in Öffnungsrichtung (nach hinten) geschieht dies durch das Anliegen der Stirnfläche 41 eines Befestigungselements (z. B. 20c) an der Anlagefläche 27 des Mitnehmers 23 des vorhergehenden Befestigungselements (z. B. 20d). Die Kupplung in Schließrichtung (Verschiebung nach vorn) erfolgt durch das Anliegen des Schuhs 40 eines Befestigungselements (z. B. 20c) an dem hinteren Ende des Kulissenschlitzes 42 des vorhergehenden Befestigungselements (z. B. 20d) oder durch Anliegen zweier anderer Anlageflächen an je zwei benachbarten Verstellelementen 60, wie z. B. des Arms 37 am Drehlager 45. Die einzelnen Lamellen sind somit gegen unbeabsichtigtes Verschieben geschützt. Dadurch, daß jedes Befestigungselement 20a bis d an seinem vorderen Teil 28 an zwei Stellen mit den Führungsstiften 29 und 46 in der Führungsschiene 75 geführt ist und ferner am hinteren Ende des Kulissenschlitzes 42 mit dem Schuh 40 des nachfolgenden Befestigungselements bzw. des dachfesten Führungselements 50 in Eingriff steht, ist jede einzelne Lamelle auch gegen ein unbeabsichtigtes Verschwenken gesichert. Die Hammer-Riegelsteine 31 sind jeweils über die Federn 36 nach oben vorgespannt, so daß die Oberseite jedes Hammerkopfes 32 an der Anlagefläche 25 des Mitnehmers 24 des vorhergehenden Befestigungselements anliegt. Die Trägerelemente 44 und damit die Lamellen liegen alle parallel zur Dachebene. Das dachfeste Führungselement 50 für die letzte Lamelle 10a befindet sich in nicht ausgeschwenktem Zustand. Benachbarte Befestigungselemente sind also so angeordnet, daß die Außenseite des sich von dem Mitnehmer 23 nach hinten erstreckenden Endabschnitts des hinteren Teils 21 eines Befestigungselements (z. B. 20c) an der Innenseite des vorderen Teils 28 des nachfolgenden Befestigungselements (z. B. 20b) anliegt. Dadurch ist eine sichere Führung der Befestigungselemente in Verschieberichtung gewährleistet.

Zum Öffnen des Daches wird von der Antriebseinheit 73 Kraft auf die Antriebskabel 59 zu beiden Seiten der Dachöffnung 13 in nach hinten weisender Richtung übertragen. Zunächst bewirkt die Antriebsbewegung der Antriebskabel 59 in aus z. B. DE 43 29 580 C1 bekannter Weise ein Ausschwenken des Windabweisers 16. Gleichzeitig damit oder anschließend bewirkt die Antriebsbewegung der Antriebskabel 59 ein Ausschwenken des dachfesten Führungselements 50 um die Achse 77. Dies kann in ebenfalls aus DE 43 29 580 C1 bekannter Weise geschehen. Dadurch wird die letzte Lamelle 10a mit ihrer hinteren Kante über die (nicht näher dargestellte) Abdichtung am hinteren Rand der Dachöffnung 13 angehoben (siehe Fig. 6b). Das Ausschwenken des letzten Befestigungselements 20a bewirkt auch, daß die Unterkante des zugehörigen Mitnehmers 23 über die Oberkante des dachfesten Gegenstücks 51 angehoben wird. Nachfolgend erfolgt eine Krafteinleitung durch die Antriebskabel 59 jeweils am vordersten Befestigungselement 20d. Die Kraft wird je-

weils von dem Mitnehmer 23 auf die Stirnfläche 41 des jeweils nachfolgenden Befestigungselements übertragen, wodurch sich alle Lamellen 10a bis 10d gemeinsam nach hinten bewegen.

Der Schuh des dachfesten Führungselements 50 wird dabei in dem Kulissenschlitz 42 des letzten Befestigungselements 20a gleitend geführt. Die weitere Verschiebung des Befestigungselements 20a nach hinten gegenüber dem Schuh des Führungselements 50 bewirkt zusätzlich zur Verschiebung eine weitere Ausstellbewegung der letzten Lamelle 10a. Der Mitnehmer 23 bewegt sich dabei über das dachfeste Gegenstück 51 hinweg. Die Aufstellbewegung des Verstellelements 60 und des Trägerelements 44 erfolgt in unterschiedlicher Weise, da sich die jeweiligen Führungsstifte 29 und 46, die als Drehpunkte wirken, in der Verschieberichtung 14 in Abstand voneinander liegen. Zum Ausgleich der unterschiedlichen Drehung sind die beiden Elemente 44 und 60 an ihrem hinteren Ende über das Drehlager 45 drehbar miteinander verbunden, so daß eine relative Drehbewegung des Verstellelements 60 gegenüber dem Trägerelement 44 stattfindet. Da sich die Stirnfläche 41 des Verstellelements 60 vor dem Führungsstift 29, d. h. dem Drehpunkt der Ausstellbewegung, befindet, bewirkt das Anheben des hinteren Endes des Verstellelements 60 eine Absenkung der Stirnfläche 41 gegenüber dem Mitnehmer 23 des vorangehenden Befestigungselements 20b. Der Arm 37 und damit der Schuh 40 des Verstellelements 60 befindet sich hinter dem Führungsstift 29, so daß der Schuh 40 und damit auch das hintere Ende des vorhergehenden Befestigungselements 20b ebenfalls leicht angehoben werden. Die entsprechende Wahl der Drehhebel bzw. Positionen der Drehpunkte (Führungsstifte) bewirkt, daß die Hinterkante der vorletzten Lamelle 10b durch das Ausschwenken der nachfolgenden (letzten) Lamelle 10a über die Vorderkante der letzten Lamelle 10a angehoben wird, so daß ein Übereinanderschieben der aufeinanderfolgenden Lamellen stattfinden kann. Die Befestigungselemente 20a bis 20d sind also in solcher Weise gekuppelt, daß eine Ausschwenkbewegung des letzten Befestigungselements 20a eine sich nach vorn fortpflanzende und dabei sich stark abschwächende Ausschwenkbewegung der vorangehenden Befestigungselemente 20b bis 20d bewirkt (siehe Fig. 7a, b). Durch die Vorspannung über die Feder 36 wird der Hammerkopf 32 jeder Relativbewegung zwischen benachbarten Befestigungselementen nachgeführt, so daß er immer an der Anlagefläche 25 des Mitnehmers 24 anliegt. Insbesondere bewegt sich der Hammerkopf 32 bei der Öffnungsbewegung folglich nach oben, wobei die Verstellelemente 60 und der Hammer-Riegelstein 31 so ausgeführt sind, daß die Unterkante des Hammerkopfes 32 des vorletzten Befestigungselements 20b beim Erreichen des dachfesten Gegenstücks 51 bereits über die Oberkante desselben angehoben wurde. Die Abmessungen sind so gewählt, daß der Hammerkopf 32 mit seiner hinteren unteren Kante 61 auf die obenliegende Fläche 43 des vorderen Teils 28 des dachfesten Gegenstücks 51 aufsetzt und der Hammerkopf 32 dann entlang der Fläche 43 geführt wird. Etwa zu diesem Zeitpunkt hat sich die Oberkante der Stirnfläche 41 des letzten Befestigungselements 20a unter die Unterkante 67 der Anlagefläche 27 des Mitnehmers 23 des vorletzten Befestigungselements 20b abgesenkt, so daß die Kupplung der beiden letzten Befestigungselemente 20a und 20b an dieser Stelle gelöst wird. Andererseits sind die beiden letzten Befestigungselemente 20a und 20b aber nun über den Hammerkopf 32

des letzten Befestigungselements 20a miteinander in Öffnungsrichtung gekuppelt. Die nach vorn oben weisende Anlagefläche 62 des Hammerkopfes 32 liegt dabei an der Anlagefläche 25 des Mitnehmers 24 des vorletzten Befestigungselements 20b an. Trotz der entsprechenden Abschrägungen der jeweiligen Anlageflächen ist ein Kraftschluß gegeben, da der Hammerkopf 32 mit seiner Unterkante 61 auf der Fläche 43 des dachfesten Gegenstücks 51 aufliegt und sich deshalb nicht nach unten weg bewegen kann. Die Öffnungsbewegung wird folglich nach wie vor voll auf das letzte Befestigungselement 20a übertragen.

Erreicht die Unterkante 61 des Hammerkopfes 32 die Hinterkante 63 der Fläche 43 des dachfesten Gegenstücks 51 (siehe Fig. 7b), so wird der Hammerkopf 32 gegen den Widerstand der Feder 36 dadurch in die Riegelstein-Ausnehmung 30 nach unten hineingedrückt, daß die abgeschrägte Anlagefläche 62 des Hammerkopfes 32 des letzten Befestigungselements 20a und die abgeschrägte Anlagefläche 25 des Mitnehmers 24 des vorletzten Befestigungselements 20b nun aufeinander abgleiten können. Nachfolgend gleiten die Flächen 68 und 66 aufeinander ab. Durch diesen Vorgang wird die Kupplung in Öffnungsrichtung zwischen letztem und vorletztem Befestigungselement 20a bzw. 20b gelöst, wobei sich das vorletzte Befestigungselement 20b gegenüber dem letzten Befestigungselement 20a verschiebt und nun durch das Gleiten des Schuhs 40 des letzten Befestigungselements 20a in dem Kulissenschlitz 42 des vorletzten Befestigungselements 20b weiter ausgeschwenkt wird. Der Hammerkopf 32 wird dadurch gegen die Kraft der Feder 37 in der Riegelstein-Ausnehmung 30 gehalten, daß die Oberseite der Nase 58 des Hammerkopfes 32 an der Unterseite 22 des hinteren Teils 21 des vorletzten Verstellelements 60b anliegt. Die Nase 58 wird dabei in der Führungsausnehmung 26 der Unterseite 22 zumindest über einen Teil des Wegs an der Unterseite 22 geführt. Das Anliegen des unteren Teils des Hammerkopfes 32 des letzten Befestigungselements 20a in der Riegelstein-Ausnehmung 30 des dachfesten Gegenstücks 51 bewirkt eine dachfeste Verriegelung des letzten Befestigungselements 20a, und damit der letzten Lamelle 10a, mit dem dachfesten Gegenstück 51 in Öffnungs- und in Schließrichtung. Eine zusätzliche Verriegelung in Öffnungsrichtung erfolgt dadurch, daß der Schuh 40 des letzten Befestigungselements 20a in dieser Stellung an dem vorderen Endpunkt des Kulissenschlitzes 42 des vorletzten Befestigungselements 20b anliegt. Alternativ dazu kann die Verriegelung in Öffnungsrichtung auch durch Anlage der Oberkante 70 an einer Anschlagfläche 78 am vorderen Teil 28 des Verstellelements 60 erfolge. Die letzte Lamelle 10a ist somit nun gegen Vor- und Zurückbewegung gesichert.

Der weitere Öffnungsvorgang erfolgt analog wie bereits beschrieben, wobei nun anstelle des letzten Befestigungselements 20a das vorletzte Befestigungselement 20b durch Verschiebung gegenüber dem Schuh 40 des letzten Befestigungselements 20a ausgeschwenkt wird. Die Funktion des dachfesten Führungselements 50 und des dachfesten Gegenstücks 51 wird folglich durch den Schuh 40 bzw. das vordere Teil 28 des letzten, nunmehr dachfest verriegelten Befestigungselements 20a übernommen. Ein von der Öffnungsbewegung, und damit der Abkupplung des drittletzten Befestigungselements 20c bewirktes Anliegen des unteren Teils des Hammerkopfes 32 des vorletzten Befestigungselements 20b in der Riegelstein-Ausnehmung 30 des letzten Befestigungselements 20a bewirkt eine feste Verriegelung des dachfest verriegelten letzten Befestigungselements mit dem vorletzten Befestigungselement 20b, welches damit seinerseits dachfest verriegelt wird. Die Kraftentkupplung zweier Befestigungselemente (z. B. 20b und 20c) bei der Öffnungsbewegung bewirkt also, daß das jeweils vorhergehende Befestigungselement 20c durch das Niederdrücken des Hammerkopfes 32 in die Riegelstein-Ausnehmung 30 das jeweils nachfolgende Befestigungselement 20b mit dem darauf nachfolgenden Befestigungselement 20a, das bereits dachfest verriegelt ist, seinerseits fest verriegelt.

Der Öffnungsvorgang kann nun solange analog weitergeführt werden, bis auch das vorderste Befestigungselement 20d voll ausgeschwenkt ist und die Dachöffnung damit maximal freigegeben ist. Mit Ausnahme der vordersten Lamelle 10d sind nun alle Lamellen in voll ausgeschwenkter Position dachfest gegenseitig miteinander verriegelt (siehe Fig. 8 sowie Fig. 3 und 4). Die vorderste Lamelle 10d ist in ihrer Position dadurch verriegelt, daß der Antrieb über die Antriebskabel 59 in an sich bekannter Weise starr und selbsthemmend ausgeführt ist.

Wird nun eine Schließbewegung eingeleitet, so wird von der Antriebseinheit 73 Kraft auf die Antriebskabel 59 zu beiden Seiten der Dachöffnung 13, die an der ersten Lamelle 10d angreifen, in nach vorn weisender Richtung übertragen. Die nicht verriegelte erste Lamelle 10d bewegt sich dadurch nach vorn. Der Schuh 40 des zweiten Befestigungselements 20c gleitet dabei in dem Kulissenschlitz 42 des ersten Befestigungselements 20d. Das erste Befestigungselement 20d wird durch die Schließbewegung nach vorn wieder zum Teil zurückgeschwenkt. Eine Bewegung des zweiten Befestigungselements 20c in Schließrichtung kann nicht stattfinden, da dessen Hammerkopf 42 über die Anlage an der Unterseite 22 des ersten Befestigungselements 20d noch mit der Riegelstein-Ausnehmung 30 des dritten Befestigungselements 20b in Eingriff gehalten wird. Sobald sich die Unterkante 64 der Anlagefläche 25 des Mitnehmers 24 des ersten Befestigungselements 20d über die Oberkante 65 der Anlagefläche 62 des Hammerkopfes 32 des zweiten Befestigungselements 20c nach vorn bewegt hat, gleitet der Hammerkopf 32 aufgrund der nach oben wirkenden Rückstellkraft der Feder 36 auf der abgeschrägten Anlagefläche 25 des Mitnehmers 24 nach oben ab und kommt aus dem Eingriff mit der Riegelstein-Ausnehmung 30 des dritten Befestigungselements 20b frei. Die Verriegelung des zweiten Befestigungselements 20c mit dem dritten Befestigungselement 20b wird dadurch gelöst. Zugleich erreicht der Schuh 40 des zweiten Befestigungselements 20c das hintere Ende des Kulissenschlitzes 42 in dem ersten Befestigungselement 20d, so daß nunmehr durch die Anlage dieses Schuhs an die hintere Begrenzung dieses Kulissenschlitzes eine Kupplung zwischen erstem Befestigungselement 20d und zweitem Befestigungselement 20c in Schließrichtung bewirkt wird. Im weiteren wird das zweite Befestigungselement 20c von dem ersten Befestigungselement 20d mit nach vorn bewegt. Etwa zu dem Zeitpunkt, wenn die hintere Unterkante 69 des Hammerkopfes 32 des zweiten Befestigungselements 20c über die Oberkante 70 der Stirnfläche 41 des dritten Befestigungselements 20b nach vorn bewegt wurde, wird die Oberkante 70 der Stirnfläche 41 des zweiten Befestigungselements 20c aufgrund der aus der zunehmenden Absenkung des hinteren Teils 21 des zweiten Befestigungselements 20c und der damit verbundenen Drehung um den Führungs-

stift 29 resultierenden Anhebung des Vorderendes des vorderen Teils 28 dieses Elements 20c über die Unterkante 67 des Mitnehmers 23 des ersten Befestigungselements 20d bewegt, so daß durch die Anlage der entsprechenden Flächen 41 und 27 wieder eine Kupplung zwischen erstem und zweitem Befestigungselement 20d bzw. 20c in Öffnungsrichtung hergestellt wird, die z. B. bei einer Umkehrung der Antriebsrichtung wieder wirksam würde.

Der weitere Schließvorgang erfolgt für die übrigen Befestigungselemente bzw. Lamellen analog, wobei schließlich durch die Schließbewegung des vorletzten Befestigungselements 20b die Verriegelung des letzten Befestigungselements 20a mit dem dachfesten Gegenstück 51 gelöst wird. Erreicht der in das letzte Befestigungselement 20a eingreifende Schuh des dachfesten Führungselements 50 das hintere Ende des Kulissenschlitzes 42, so wird das Führungselement 50 wieder zurückgeschwenkt, und alle Lamellen liegen wieder in einer Ebene parallel zur Dachebene. Der Schließvorgang erfolgt also in der Art, daß immer ein Teil der Lamellen miteinander gekuppelt ist und sich gemeinsam in Schließrichtung bewegt, während der übrige Teil der Lamellen dachfest miteinander verriegelt ist und nicht an der Schließbewegung teilnehmen kann. Die letzte bewegliche und die erste verriegelte Lamelle sind dabei jeweils voneinander entkuppelt. Um das mechanische Spiel gering zu halten, findet die Ankupplung der ersten verriegelten Lamelle an die letzte bewegliche Lamelle sehr kurz nach der Entriegelung der ersten verriegelten Lamelle statt, d. h. nahezu zeitgleich dazu.

Bei der beschriebenen Ausführungsform sind alle Befestigungselemente (eventuell mit Ausnahme des ersten und/oder letzten) sowie alle Riegelsteine 31 identisch ausgebildet. Die Riegelsteine sind jeweils auf gleiche Weise an dem jeweiligen Befestigungselement angebracht. Die Befestigungselemente sind in Längsrichtung in einer Ebene angeordnet. Die Schwenkbewegungen aller Riegelsteine liegen folglich in der selben Ebene, die senkrecht auf die Dachfläche steht und die Öffnungs- bzw. Schließrichtung beinhaltet. Alle Befestigungselemente und Riegelsteine liegen auch auf gleicher Höhe relativ zu der dachfesten Führungsschiene.

Bei der vorstehend erläuterten Ausführungsform wird der schwenkbar gelagerte Riegelstein mittels einer Feder vorgespannt. Die Vorspannung kann jedoch grundsätzlich auch dadurch erfolgen, daß der Riegelstein als Biegeriegelstein aus elastischem Material ausgeführt ist und die Vorspannung dadurch selbsttätig bewirkt, daß er mit einem Ende fest an dem Befestigungselement angebracht ist. Die schwenkbare Lagerung des Riegelsteins kann dann entfallen. Erfindungsgemäße Ausführungsformen sind nicht darin begrenzt, daß der Riegelstein, wie bisher beschrieben, um eine Achse, die annähernd parallel zur Dachfläche und senkrecht zur Verschieberichtung steht, schwenkbar ist. Die erfindungsgemäße Funktion kann beispielsweise auch durch eine Verschwenkung des Riegelsteins um eine Achse senkrecht zur Dachfläche erreicht werden. Ferner ist die Erfindung nicht darauf beschränkt, daß der Riegelstein überhaupt schwenkbar ausgebildet ist. Der Riegelstein kann verschiebbar geführt sein, wobei die Verschiebungsrichtung beispielsweise senkrecht zur Dachfläche stehen kann.

Auf eine mechanische Vorspannung des Riegelsteins kann beispielsweise durch das Vorsehen von Anschlägen und die Ausbildung zweckmäßig abgeschrägter Anlageflächen des Riegelsteins und der entsprechenden

Ausnahmen verzichtet werden. Bei der beschriebenen Ausführungsform wird die von der zuerst ausgestellten Lamelle am weitesten entfernt gelegene Lamelle angetrieben, wobei die zuerst ausgestellte Lamelle in normaler Fahrtrichtung am weitesten hinten liegt. Die Erfindung beinhaltet jedoch ebenso andere Konfigurationen. So kann die beschriebene Ausführungsform dahingehend abgewandelt werden, daß nicht die vorderste, sondern die hinterste Lamelle angetrieben wird. Die hinterste Lamelle wird dann in voll ausgeschwenkter Stellung nicht dachfest, sondern antriebsfest verriegelt, oder sie ist überhaupt fest mit dem Antrieb verbunden. Die Funktionsweise der Befestigungselemente ist identisch wie bei der beschriebenen Ausführungsform, da es nur auf die Relativbewegung der Befestigungselemente ankommt. Es können auch die vorderste und die hinterste Lamelle zugleich angetrieben werden, wobei die voll ausgeschwenkten Lamellen schließlich beispielsweise in der Mitte der Dachöffnung zusammengeschoben werden. Ein Beispiel für die letztgenannte Antriebsart ist in DE 43 29 583 C1 zu finden.

Umgekehrt können die Befestigungselemente so gestaltet sein, daß als erste die in Fahrtrichtung am weitesten vorne liegende Lamelle und als letzte die in Fahrtrichtung am weitesten hinten liegende Lamelle ausgeschwenkt wird. Auch hier können jeweils die vorderste Lamelle, die hinterste Lamelle oder beide zusammen angetrieben werden. Die Ausschwenkrichtung bleibt aus aerodynamischen Gründen erhalten. In Bezug auf die Fahrtrichtung wird die Funktion benachbarter Lamellen dadurch spiegelbildlich vertauscht, nicht jedoch, wenn die Lampen nah ihrer Entfernung zur zuerst ausgeschwenkten Lamelle bezeichnet werden. Die in der obigen Ausführungsform beschriebene Ausbildung der Verstellelemente müßte dann allerdings verändert werden, so z. B. die Ausführung der Kulissenschlitze. An der grundsätzlichen Wechselwirkungsart benachbarter Lamellen würde dies jedoch nichts ändern.

Patentansprüche

1. Fahrzeugdach mit einer Folge von Lamellen zum wahlweisen Verschließen oder mindestens teilweisen Freigeben einer Dachöffnung in einer Dachfläche, wobei die Lamellen in der Schließstellung aneinander angrenzen und einen flächigen Lamellenverbund bilden, jede Lamelle an ihren Schmalseiten jeweils mit einem schwenkbaren Befestigungselement verbunden ist und die Befestigungselemente entlang einer dachfesten Führungsbahn geführt sind, wobei:

a) jeweils zwei benachbarte Befestigungselemente für eine gemeinsame Bewegung in Öffnungs- und Schließrichtung gekuppelt sind, solange sie nicht voll ausgeschwenkt sind, und entkuppelt sind, sobald eines der beiden Befestigungselemente seine voll ausgeschwenkte Stellung erreicht hat, und derart miteinander in Eingriff stehen, daß sie in entkuppeltem Zustand unter Ausschwenkung des noch nicht voll ausgeschwenkten Befestigungselements gegeneinander verstellbar sind,

b) ein Befestigungselement in der voll ausgeschwenkten Lage unter dem Einfluß der Öffnungsbewegung des einen benachbarten Befestigungselements jeweils über ein Verriegelungselement fest mit dem anderen benachbarten, voll ausgeschwenkten Befestigungsele-

ment verriegelbar ist, und

c) die Verriegelung eines voll ausgeschwenkten Befestigungselements mit dem einen benachbarten, voll ausgestellten Befestigungselement unter dem Einfluß der Schließbewegung des anderen benachbarten Befestigungselements selbsttätig lösbar ist,

dadurch gekennzeichnet, daß das jeweils einem Befestigungselement (20a bis 20d) zugeordnete Verriegelungselement (31) unmittelbar von dem einen der beiden benachbarten Befestigungselemente betätigbar ist.

2. Fahrzeugdach nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Ausschwenkanordnung (50) zum mindestens teilweisen Ausschwenken der Befestigungselemente der ein Ende des Lamellenverbundes bildenden Lamelle (10a bis 10d), vor Beginn der Öffnungsbewegung der Lamellen vorgesehen ist.

3. Fahrzeugdach nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Ausschwenkanordnung (50) vorgesehen ist, die ein vollständiges Ausschwenken der Befestigungselemente der ein Ende des Lamellenverbundes bildenden Lamelle mittels des Anfangsabschnitts der Öffnungsbewegung der Lamellen bewirkt.

4. Fahrzeugdach nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Ausschwenkanordnung (50) zum teilweisen Ausschwenken der Befestigungselemente der ein Ende des Lamellenverbundes bildenden Lamelle vor Beginn der Öffnungsbewegung der Lamellen vorgesehen ist, wobei die Ausschwenkanordnung so ausgebildet ist, daß sie nachfolgend mittels des Anfangsabschnitts der Öffnungsbewegung der Lamelle ein vollständiges Ausschwenken dieser Lamelle bewirkt.

5. Fahrzeugdach nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das als erstes voll ausgeschwenkte Befestigungselement unter dem Einfluß der Öffnungs- bzw. Schließbewegung des benachbarten Befestigungselements dachfest oder antriebsfest verriegelbar ist.

6. Fahrzeugdach nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Verriegelungselement (31) jeweils gegenüber dem zugehörigen Befestigungselement schwenkbar ist.

7. Fahrzeugdach nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Verriegelung zweier voll ausgeschwenkter Befestigungselemente durch eine Verschwenkung des Verriegelungselements (31) an dem vorderen, dem zuerst ausgeschwenkten Befestigungselement entferntesten Befestigungselement in einen entsprechenden Gegenhalter an dem hinteren, dem zuerst ausgeschwenkten Befestigungselement näheren Befestigungselement erfolgt.

8. Fahrzeugdach nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Schwenkachse des Verriegelungselements (31) etwa parallel zur Dachfläche und senkrecht zur Lamellenverschieberichtung (14) liegt.

9. Fahrzeugdach nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß alle Verriegelungselemente (31) in der gleichen Ebene schwenkbar sind.

10. Fahrzeugdach nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß alle Verriegelungselemente (31) gleich sind.

11. Fahrzeugdach nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß jedes

Verriegelungselement (31) in identischer Weise an dem jeweiligen Befestigungselement (20) angeordnet ist.

12. Fahrzeugdach nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Verriegelungselement (31) als Riegelstein mit einem hammerartigen Kopf (32) ausgebildet ist, wobei der untere Teil des Kopfs (32) in eine entsprechende Ausnehmung (30) in dem jeweiligen Gegenhalter eingreifen kann und dadurch die Verriegelung benachbarter Befestigungselemente bewirkt.

13. Fahrzeugdach nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Riegelstein (31) mechanisch so vorgespannt ist, daß bei gekuppelten Befestigungselementen der obere Teil des Kopfes (32) in einer entsprechenden Ausnehmung in einem Mitnehmer (24) des vorhergehenden Befestigungselements anliegt.

14. Fahrzeugdach nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Kopf (32) des Riegelsteins (31) eines mittleren Befestigungselements dadurch in die Ausnehmung (30) des hinteren Befestigungselements gedrückt wird, daß sich das vordere Befestigungselement bei geöffneter Vorwärtskupplung gegenüber dem mittleren Befestigungselement verschiebt und dabei mit seiner Unterseite (22) auf den Kopf des Riegelsteins wirkt.

15. Fahrzeugdach nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß bei der Schließbewegung des Daches eine Entriegelung zweier benachbarter voll ausgeschwenkter Befestigungselemente dadurch erfolgt, daß ab einer bestimmten Relativstellung zwischen dem diesen beiden Befestigungselementen vorangehenden Befestigungselement und dem mittleren Befestigungselement der Riegelstein (31) des mittleren Befestigungselements aus der Gegenhalterausnehmung (30) des hinteren Befestigungselements herausbewegbar ist.

16. Fahrzeugdach nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß eine mechanische Vorspannung des Riegelsteins (31) vorgesehen ist, mittels derer der Riegelstein aus der Gegenhalterausnehmung (30) herausbewegbar ist.

17. Fahrzeugdach nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Riegelstein (31) aufgrund einer geeigneten Ausbildung der entsprechenden Anlageflächen (55) bei einer relativen Verschiebung zwischen dem Befestigungselement mit dem Riegelstein und dem Befestigungselement mit der Gegenhalterausnehmung (30) selbsttätig aus der Gegenhalterausnehmung herausbewegbar ist.

18. Fahrzeugdach nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß benachbarte Befestigungselemente für die gemeinsame Bewegung in Öffnungsrichtung (14) durch eine in Abhängigkeit von einer Schwenkbewegung relativ zueinander ein- und ausrückbare Kupplung kupplbar sind, die von einem Mitnehmer (23) an dem vorderen Befestigungselement und einem Anlagestück an dem hinteren Befestigungselement gebildet wird, die in Eingriff miteinander stehen, wenn die Lamellen (10) Teil des flächigen Lamellenverbundes sind, sowie außer Eingriff miteinander kommen, wenn das eine der Befestigungselemente sich seiner voll ausgeschwenkten Lage mindestens angenähert hat.

19. Fahrzeugdach nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß b nach-

barte Lamellen dadurch miteinander verstellbar verbunden sind, daß ein an dem einen Befestigungselement ausgebildeter Schuh (40) in einen in dem vorhergehenden Befestigungselement ausgebildeten Kulissenschlitz (42) eingreift.

20. Fahrzeugdach nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwei voll ausgeschwenkte benachbarte Befestigungselemente in Öffnungsrichtung (14) dadurch miteinander verriegelbar sind, daß der Schuh (40) des hinteren Befestigungselements an dem vorderen Ende (49) des Kulissenschlitzes (42) des vorderen Befestigungselements anliegt.

21. Fahrzeugdach nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß benachbarte Befestigungselemente für eine gemeinsame Bewegung in Schließrichtung (14) dadurch miteinander kuppelbar sind, daß der Schuh (40) des einen Befestigungselements an dem hinteren Ende (48) des Kulissenschlitzes (42) des vorangehenden Befestigungselements anliegt.

22. Fahrzeugdach nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Befestigungselement ein Verstellelement (60) und ein Trägerelement (44) aufweist, wobei die Lamelle jeweils an dem Trägerelement angebracht ist und Verstellelement und Trägerelement jeweils an ihrem hinteren Ende um eine quer zur Verschieberichtung (14) liegenden Achse drehbar miteinander verbunden sind.

23. Fahrzeugdach nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Verstellelement (60) und Trägerelement (44) jeweils in ihrem vorderen Teil einen in die Führungsbahn eingreifenden Führungsstift (29 bzw. 46) aufweisen.

24. Fahrzeugdach nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Befestigungselemente so ausgelegt sind, daß bei der Schließbewegung des Daches nahezu gleichzeitig die Verriegelung des vordersten voll ausgeschwenkten Befestigungselements mit dem nachfolgenden Befestigungselement gelöst und das vorderste voll ausgeschwenkte Befestigungselement mit dem vorhergehenden Befestigungselement in Schließrichtung (14) gekuppelt wird.

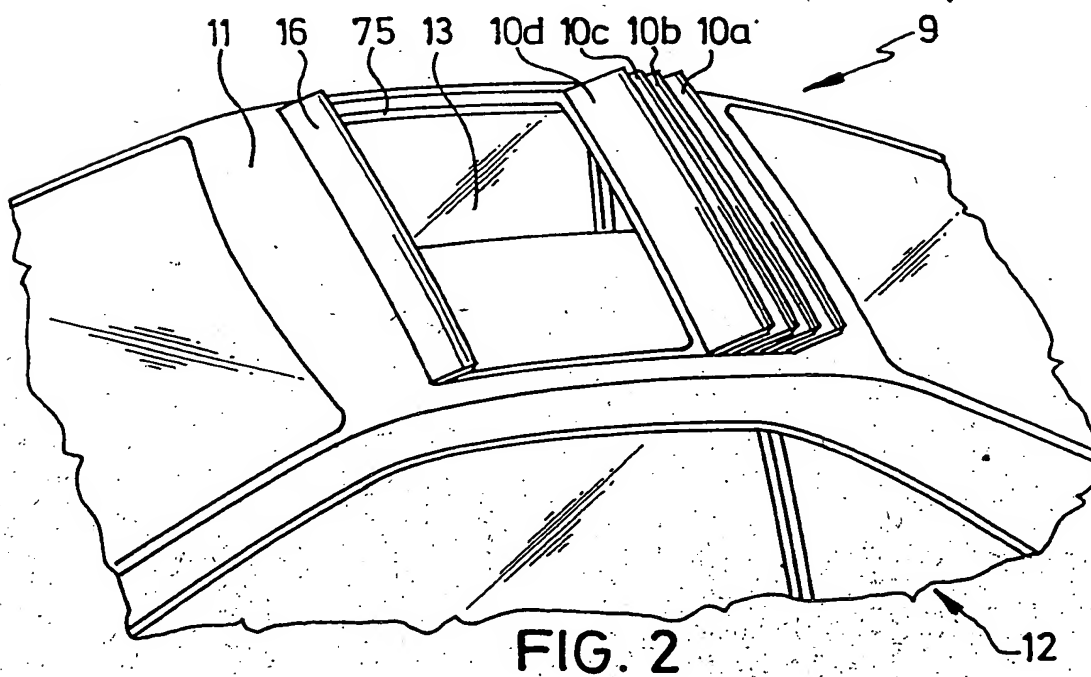
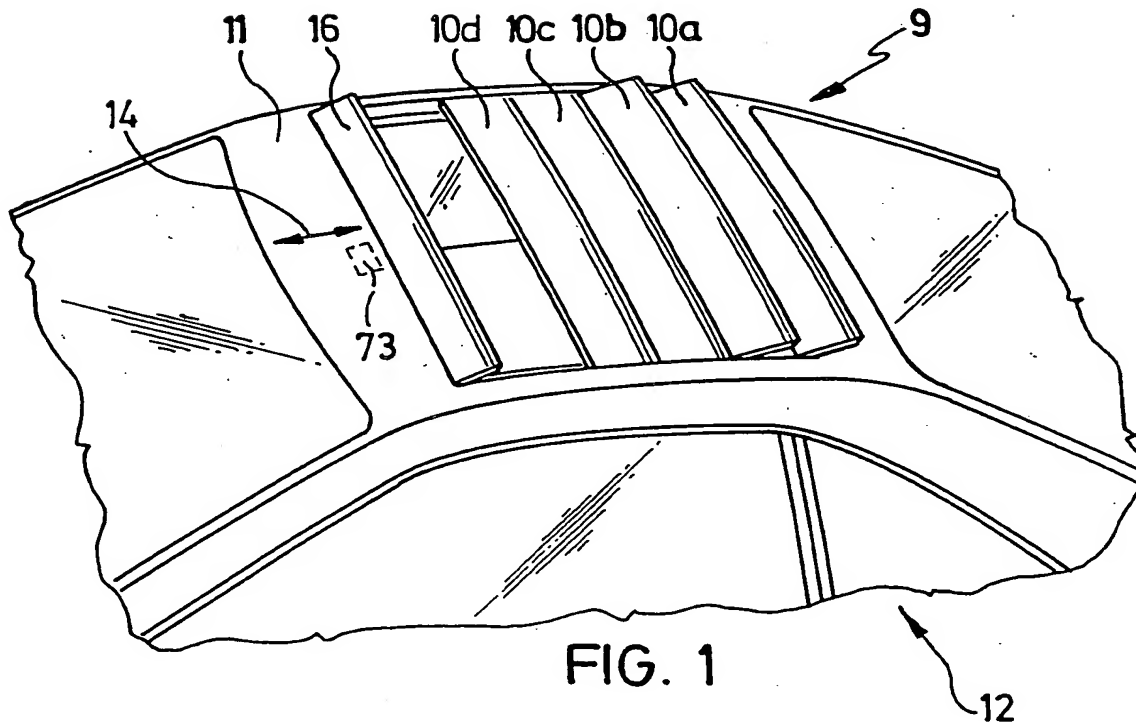
25. Fahrzeugdach nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß alle Befestigungselemente oder alle Befestigungselemente mit Ausnahme des ersten identisch ausgebildet sind.

26. Fahrzeugdach nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die als erste voll ausgeschwenkte Lamelle des Lamellenverbundes in normaler Fahrtrichtung vorne liegt.

27. Fahrzeugdach nach einem der Ansprüche 1 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß die als erste voll ausgeschwenkte Lamelle des Lamellenverbundes in normaler Fahrtrichtung hinten liegt.

28. Fahrzeugdach nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die als erste voll ausgeschwenkte Lamelle angetrieben wird.

29. Fahrzeugdach nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die als letzte voll ausgeschwenkte Lamelle angetrieben wird.



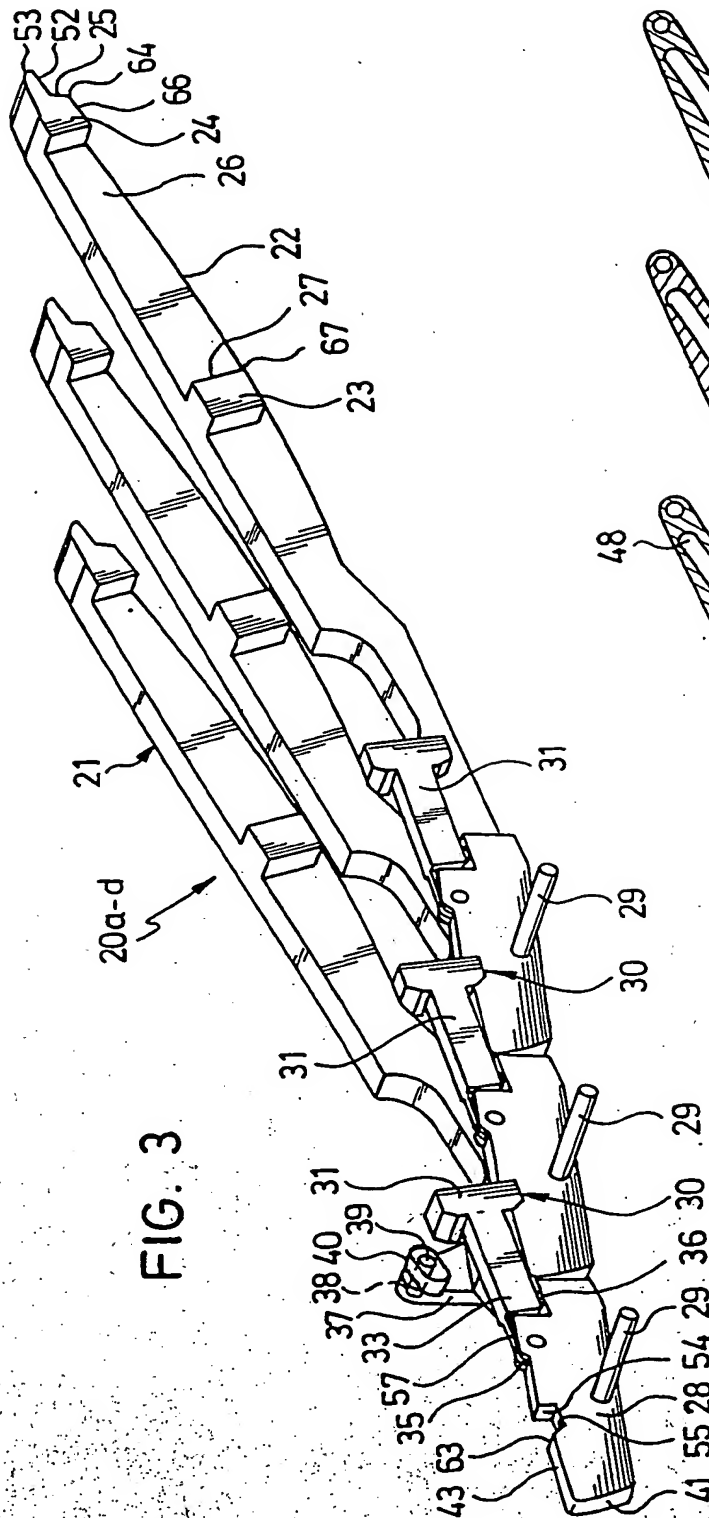


FIG. 3

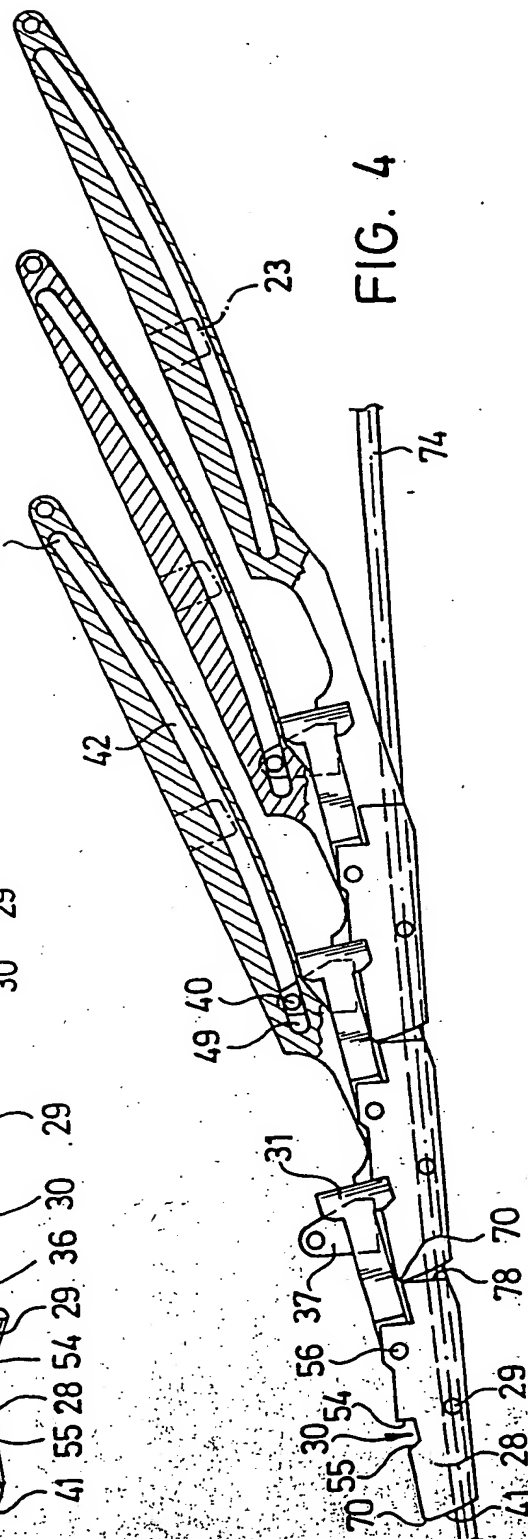


FIG. 4

FIG. 5a

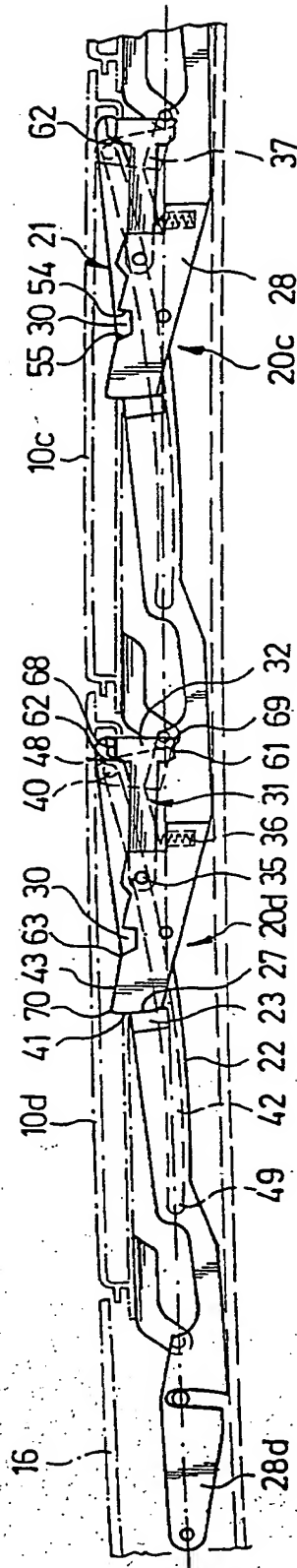


FIG. 6a

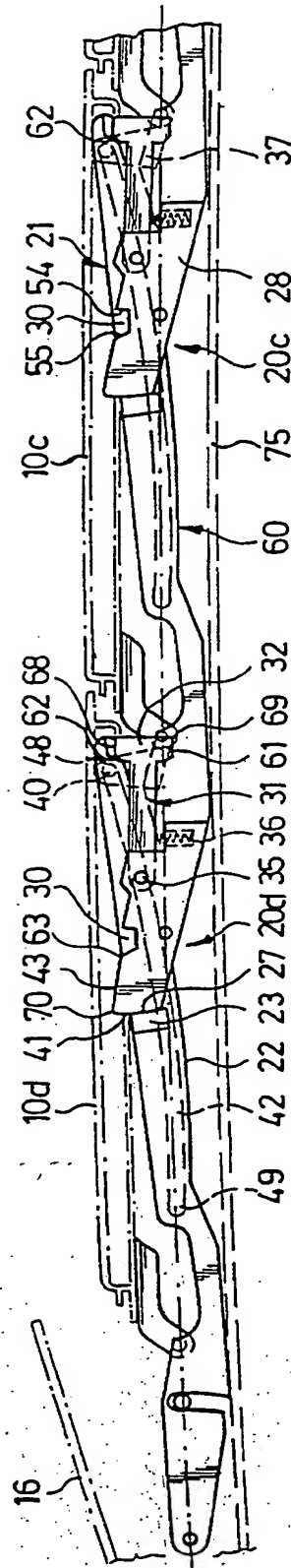
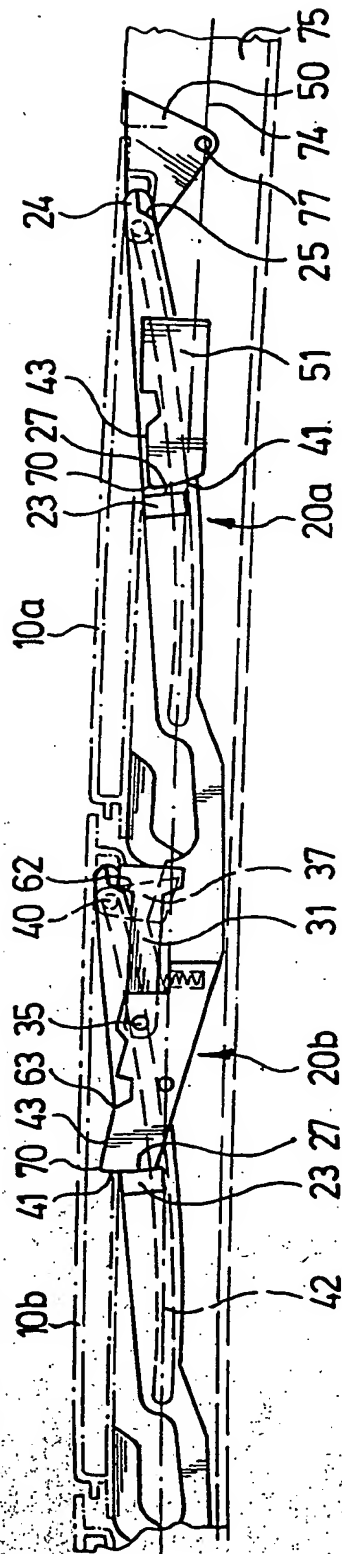


FIG. 5b



ଫିଗ. ୬୭

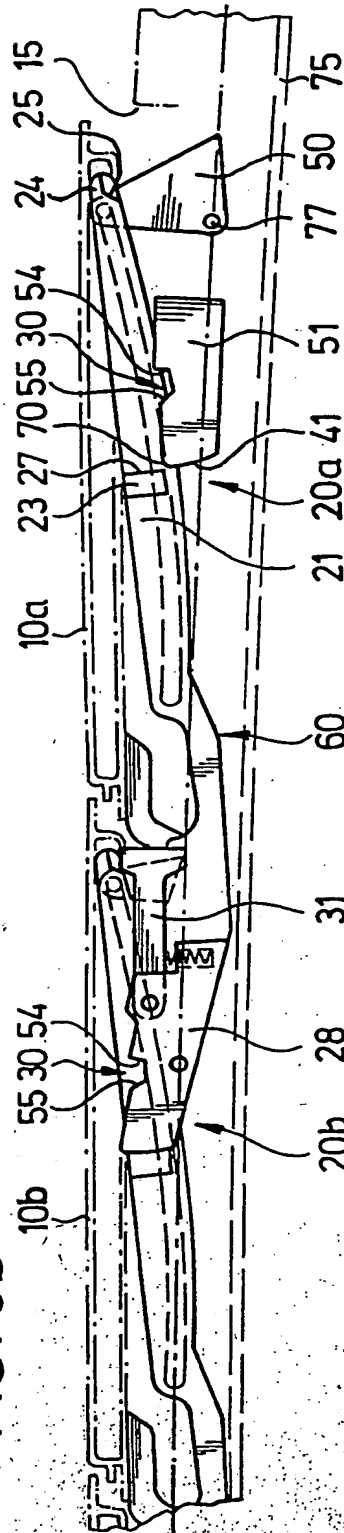


FIG. 7a

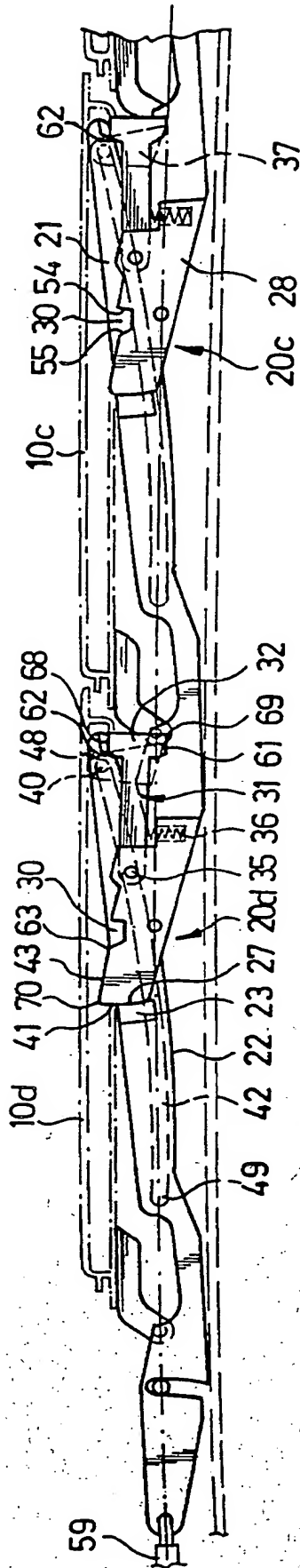
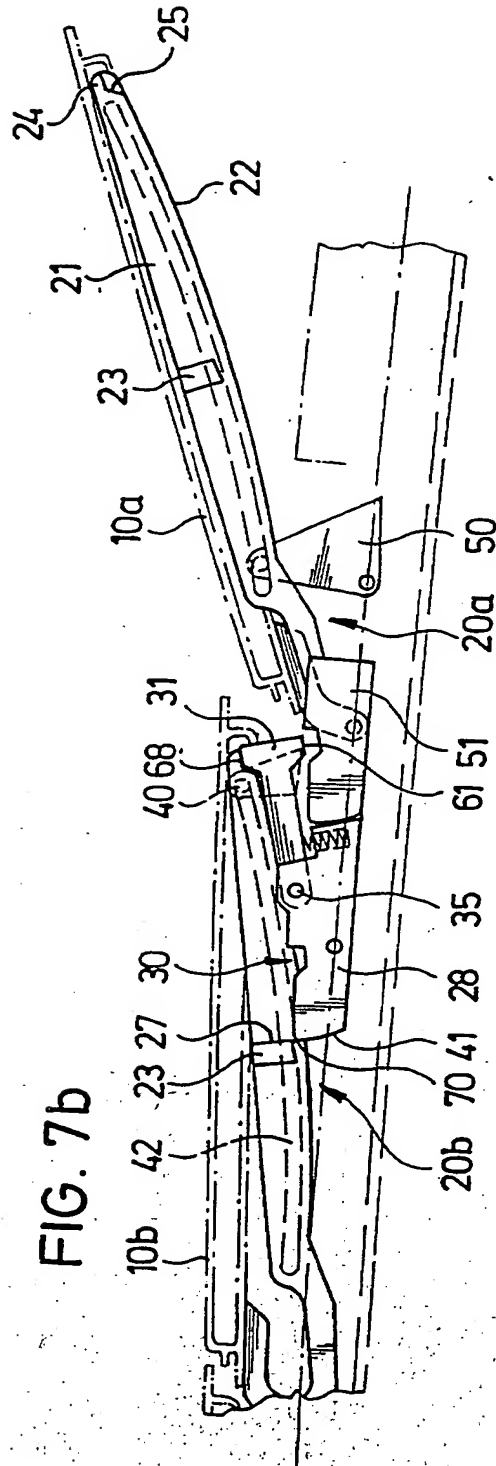


FIG. 7b



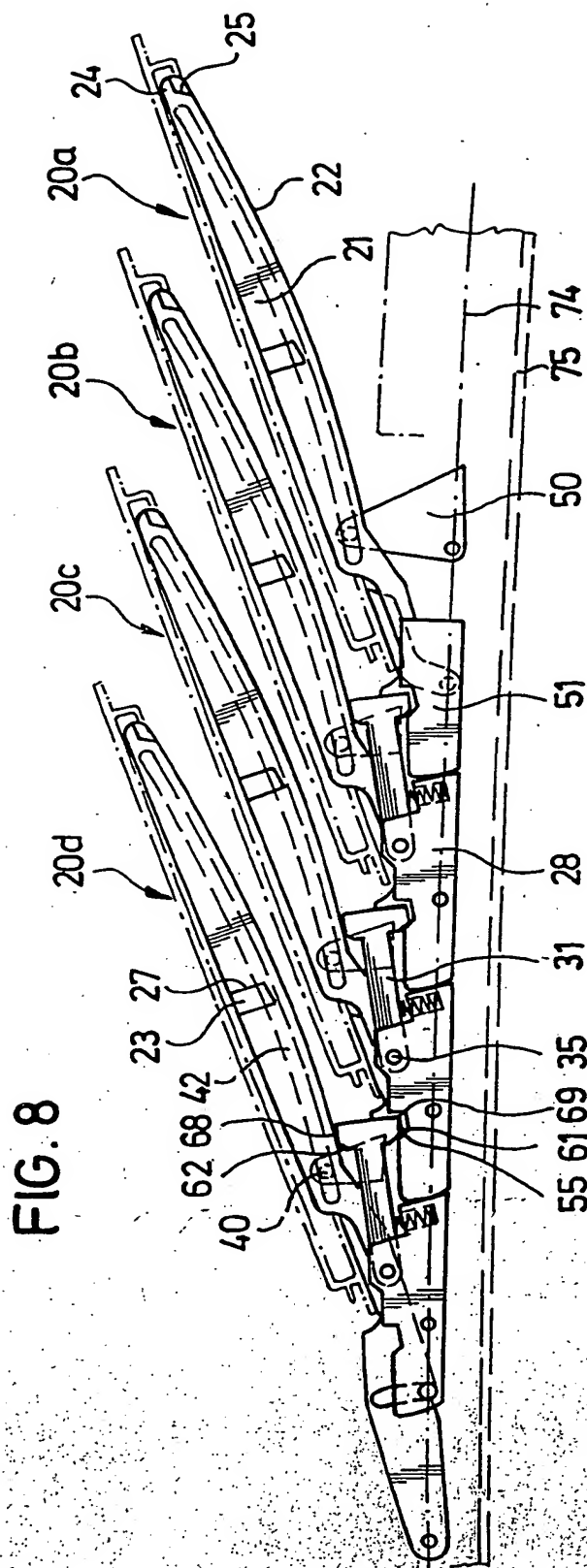


FIG. 9a

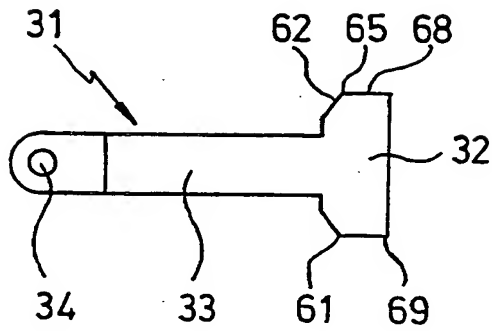


FIG. 9b



FIG. 9c

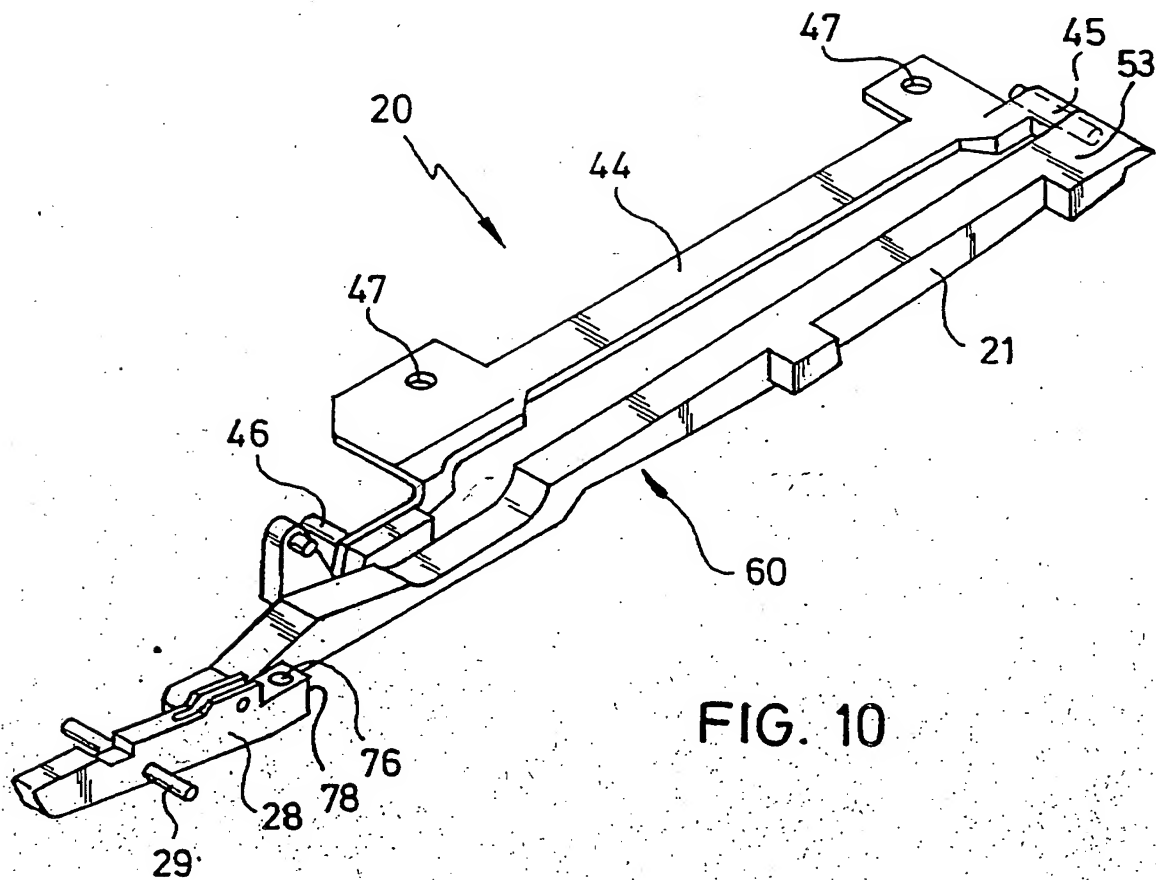
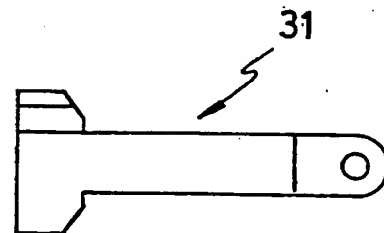


FIG. 10